

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

MARIA AUGUSTA PIRES DA LUZ CHIEPPE

**MANEJOS QUE AFETAM A TAXA DE CONDENAÇÃO E MORTALIDADE NA
INDÚSTRIA AVÍCOLA DE CORTE**

ALEGRE

2019

MARIA AUGUSTA PIRES DA LUZ CHIEPPE

**MANEJOS QUE AFETAM A TAXA DE CONDENAÇÃO E MORTALIDADE NA
INDUSTRIA AVÍCOLA DE CORTE**

.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Nutrição e Reprodução Animal.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Surama Freitas Zanini
Co-orientador: Prof.^o Dr.^o Marcus de Freitas Ferreira

ALEGRE

2019


MARIA AUGUSTA PIRES DA LUZ CHIEPPE

**MANEJOS QUE AFETAM A TAXA DE CONDENAÇÃO E MORTALIDADE NA
INDÚSTRIA AVÍCOLA DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Nutrição e Reprodução Animal.

Aprovado em 25 de fevereiro de 2019

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Surama Freitas Zanini
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof.ª Dr.ª Marcus de Freitas Ferreira
Universidade Federal do Espírito Santo
Co-orientador



Prof. Dr. Fabricio Albani Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre



Prof.ª Dr.ª Pedro Pierro Mendonça
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre

Dedico,
Aos meus pais, Laerte e Tânia.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado a honra de chegar até aqui;

Aos meus pais, Laerte e Tânia, por toda dedicação e incentivo;

Ao meu noivo, Hérick Moulin, por todo apoio e companheirismo;

As minhas amigos, Zé Ricardo, Raphaella e Thaís, por todas as vezes que me deram abrigo;

À Uniaves, pela parceria e desenvolvimento do experimento;

À minha Orientadora, Surama, por toda dedicação e paciência;

Aos professores da pós graduação por todo o ensinamento;

À Capes, pelo auxílio e bolsa de estudo durante o período cursado. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente
você estará fazendo o impossível.”

São Francisco de Assis

RESUMO

CHIEPPE, MARIA AUGUSTA PIRES DA LUZ. **Manejos que afetam a taxa de condenação e mortalidade na indústria avícola de corte.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias e Engenharias - CCAE, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2019.

O manejo pré-abate é um ponto crítico responsável por perda significativa da produção. Afim de minimizar tais perdas, objetivou-se avaliar o impacto da época do ano, do sistema de criação e do manejo pré-abate sobre as taxas de condenação (parcial e total) de carcaças e mortalidade das aves. O experimento foi conduzido na unidade de produção de frangos de corte no sul do Espírito Santo, localizado no distrito de Vargem Grande, localizada na cidade de Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo-Brasil. Foram utilizados quatro (4) galpões com média de 35.000 aves/galpão, de ambos os sexos, da linhagem Cobb®. Quanto à estrutura, dois galpões tinham funcionamento convencional, equipados com ventilação mecânica tipo túnel, com pressão positiva e tendo uma densidade média de 13,8 aves/m². Outros dois galpões semi-climatizados, com ventilação mecânica tipo túnel, com pressão negativa e tendo uma densidade média de 14,7 aves/m². O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Casualizados (DBC) distribuído num arranjo do tipo fatorial triplo 2x2x2 com 8 tratamentos, sendo avaliados duas épocas do ano (verão e outono), dois sistemas intensivos de produção (galpão semi-climatizado e galpão convencional) e dois manejos pré-abate (com ou sem aspersão de água). Cada tratamento foi constituído de seis repetições e a unidade experimental de cada tratamento foi representada por caminhão que continha 570 caixas de transporte, sendo que cada caixa apresentava lotação de sete (7) animais por caixa. Verificou-se que a época do ano, o sistema de criação e a aspersão de água, sobre as caixas antes do transporte, influenciaram na taxa de condenação de carcaça total e na mortalidade das aves. O sistema convencional e a ausência de aspersão de água tornaram os frangos mais suscetíveis a condenação total de carcaças e a mortalidade das aves. A aspersão de água sobre as caixas, antes do transporte, contribuiu para redução da condenação total de carcaças e da mortalidade no verão. Em contrapartida, seu uso torna-se dispensável, sob condições de 14-20 °C de temperatura ambiente, registradas no outono, pois não influenciou na qualidade das carcaças e tampouco na mortalidade dos frangos de corte.

Palavras-chave: Avicultura. Abióticos. Qualidade.

ABSTRACT

CHIEPPE, MARIA AUGUSTA PIRES DA LUZ. **Manejos que afetam a taxa de condenação e mortalidade na indústria avícola de corte.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias e Engenharias - CCAE, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2019.

The management of pre-slaughter is a critical issue, and it is responsible for significant loss of production. In order to minimize such losses, this study focused on evaluating the impact of the seasons of year, the breeding system and pre-slaughter management on the rates of partial and total condemnation of carcasses and poultry mortality. The experiment was carried at the production unit of broilers in southern Espírito Santo, located in the district of Vargem Grande, in Venda Nova do Imigrante City, Espírito Santo-Brazil. It has used four (4) sheds with an average of 35,000 chickens per shed, of both sexes, from Cobb® breed. Regarding the structure, two sheds had conventional operation, equipped with mechanical ventilation, tunnel type, with positive pressure and having an average density of 13.8 chickens / m². Two other semi-climatized ones with tunnel-type mechanical ventilation, and negative pressure, having an average density of 14.7 chickens / m². It was used a randomized-complete blocks design, in a 2x2x2 triple factorial arrangement with 8 treatments, during two seasons (summer and autumn), two intensive production systems (semi-climatized and conventional sheds) and two pre-slaughter operations (with/without water spray). Each treatment consisted of six replicates and the experimental unit of each treatment was represented by a truck that contained 570 transport boxes, with each carton having a capacity of seven (7) animals per box. It was verified that the season of year, the breeding system and the sprinkling of water on the boxes before transport, influenced the condemnation rate of total carcass and chickens' mortality. The conventional system and the absence of water spray have made chickens more susceptible to total carcass condemnation and mortality. The sprinkling of water on the boxes prior to transport contributed to a reduction in the total condemnation of carcasses and mortality in the summer. On the other hand, its use becomes unnecessary, under conditions of 14-20 ° Celsius degrees, as ambient temperature, recorded during autumn, as it did not influence the quality of the carcasses, nor the mortality of the broilers.

Key-words: Poultry farming. Abiotics. Quality.

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Incidência de lesões (%) na carcaça de frangos de corte criados em diferentes densidades | 24 |
| Tabela 2 – Principais causas de condenação ao abate de aves, Brasil, 2006 a 2011. | 25 |
| Tabela 3 - Condenação Parcial (CP) de carcaças de frangos de corte em função da época do ano..... | 35 |
| TABELA 4 – Condenação Total (CT) de carcaças de frangos de corte em função da época do ano para cada sistema de criação e cada manejo pré-abate | 36 |
| TABELA 5 – Condenação Total (CT) de carcaças de frangos de corte em função do sistema de criação para cada época do ano e cada manejo pré-abate | 37 |
| TABELA 6 – Condenação Total (MT) de carcaças de frangos de corte em função do manejo pré-abate para cada época do ano e cada sistema de criação | 38 |
| TABELA 7 – Mortalidade Total (MT) de carcaças de frangos de corte em função da época do ano para cada sistema de criação e cada manejo pré-abate | 39 |
| TABELA 8 – Mortalidade Total (MT) de carcaças de frangos de corte em função do sistema de criação para cada época do ano e cada manejo pré-abate | 40 |
| TABELA 9 – Mortalidade Total (MT) de carcaças de frangos de corte em função do manejo pré-abate para cada época do ano e cada sistema de criação | 40 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Alojamento das aves nas gaiolas para transporte. (A) Aves devidamente acomodadas na caixa, com lotação padrão (7 animais por caixa). (B) Aves em conforto térmico após aspersão de água para transporte. | 19 |
| Figura 2 - Aspersão com mangueira por sobre o caminhão ao sair da granja. | 21 |
| Figura 3 - Carcaça de frango de corte, com lesões por celulite em região de peito. . | 26 |
| Figura 4: Carcaça de frango, com lesões por hematoma feitos no momento do manejo pré abate (A) e Carcaça de frango de corte, com fratura exposta (B).. | 27 |
| Figura 5: Imagem de satélite referente a localização das granjas convencionais e semi climatizadas utilizadas no experimento..... | 28 |
| Figura 6 - Imagens coletadas durante a realização dos experimentos: (a) – vista do interior de um galpão com Sistema de Ventilação Positiva (Convencional) com aves com 35 dias; (b) – vista do exterior do galpão mostrando a disposição das cortinas e ventiladores. | 30 |
| Figura 7 - Imagens coletadas durante a realização dos experimentos: (a) – vista do interior de um galpão com Sistema de Ventilação Negativa (Climatizada) com aves com 10 dias de idade; (b) – vista do exterior do galpão mostrando a disposição dos exaustores de ventilação forçada..... | 31 |
| Figura 8 - Caracterização do caminhão em transporte monitorado e selecionada para o experimento..... | 31 |
| Figura 9 - Caminhões em espera para abate no frigorífico. (a) Caminhões em espera para abate no frigorífico. (b) Aspersão das aves em espera para abate com objetivo de conforto térmico e minimizar posteriores perdas..... | 32 |

LISTA DE SIGLAS E/OU ABREVIATURAS

BEA – Bem-estar animal

CETBEA - Comissão técnica Permanente de bem-estar animal

CA - Conversão Alimentar

CAC - Conversão Alimentar corrigida

GPD - ganho de peso diário

IEP - Índice de Eficiência produtiva

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA..... | 14 |
| 2.1 AVICULTURA DE CORTE NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO..... | 14 |
| 2.2 BEM-ESTAR ANIMAL (BEA) | 15 |
| 2.3 SISTEMAS DE CONFINAMENTO | 16 |
| 2.3.1 Galpões Convencionais..... | 17 |
| 2.3.2 Galpões Climatizados | 18 |
| 2.4 Manejo pré-abate | 18 |
| 2.4.1 Aspersão de água no transporte..... | 20 |
| 2.4.2 Transporte das aves..... | 21 |
| 2.4.2.1 Temperatura e umidade relativa no transporte e espera no frigorífico..... | 22 |
| 2.5 A CONDENAÇÃO DE CARCAÇAS E SUAS CAUSAS | 23 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS..... | 28 |
| 3.2 MONTAGEM DO EXPERIMENTO | 28 |
| 3.4 PARÂMETROS AVALIADOS | 32 |
| 3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS | 33 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 34 |
| 5 CONCLUSÃO | 42 |
| 6 REFERÊNCIAS..... | 43 |

1 INTRODUÇÃO

O Brasil vem se destacando como segundo maior produtor mundial e maior exportador de carne de frango. Em 2016, o faturamento deste setor foi de 185,4 bilhões de reais, sendo produzidas 13,6 milhões de toneladas (FRANCO, 2017). Tendo em vista a sua importância, os avicultores brasileiros devem estar constantemente em sintonia com as normas e legislações dos países importadores objetivando a proteção da saúde humana e animal (VIEIRA, 2008).

Os problemas de bem-estar animal tem impacto direto sobre a saúde das aves. Pois os fatores nutricionais, de ambiência e de manejo interferem no desenvolvimento animal (ALTAN, et al., 2003). Além disso, as perdas pré-abate, que incluem a captura das aves, o transporte, a espera no frigorífico, a pendura, é um dos fatores que podem interferir na taxa de condenação (BARBOSA FILHO, 2009). Portanto, o estresse provocado pelo excesso de calor próximo ao horário de abate, tal qual o experimentado durante o período de verão num país de clima tropical como o Brasil, afeta diretamente a carcaça e causa perdas significativas na média dos lotes (FURLAN, 2006).

Com relação ao transporte de aves, há fatores que podem levar os animais ao estresse como: o manejo, as condições térmicas, a distância granja-abatedouro, as diferentes posições das gaiolas no caminhão, o horário de apanha, as mudanças climáticas, a eficiência de climatização do galpão de espera e o tempo de espera, influenciam na persistência do estresse nas aves, afetando seu bem-estar e consequentemente na qualidade da carne e nos altos índices de mortalidade na etapa pré-abate (VIEIRA, 2008).

A justificativa para esta pesquisa sustentou-se em um dos grandes desafios da cadeia produtiva na produção de aves, que é o impacto financeiro gerado pelas perdas dentro do abatedouro, principalmente envolvendo as condenações parciais e totais das carcaças, devido ao manejo pré-abate e o transporte dos animais (MITCHELL; KETTLEWELL, 1998).

Assim, objetivou-se avaliar o impacto da época do ano (verão e outono), dos sistemas de criação (galpões convencional e semi-climatizados) e o manejo pré-abate (com aspersão e sem aspersão de água) sobre as taxas de condenação de carcaça e mortalidade das aves.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 AVICULTURA DE CORTE NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO

A produção de aves de corte teve grandes avanços nas últimas décadas. Sob diferentes áreas, como da genética, do manejo, das instalações e da sanidade, a avicultura nacional obteve um elevado aumento de produção, qualificando o Brasil como um dos países líderes na produção de frangos de corte (DA SILVA, et. al, 2007).

De acordo com a União Brasileira de Avicultura (UBABEF), o Brasil ocupa posição de destaque no cenário internacional na produção de frangos de corte. Atualmente assumiu a posição de segundo maior produtor de carne de frango, com 13,13 milhões de toneladas do produto, ficando atrás somente dos Estados Unidos da América com 17,25 milhões de toneladas (UBABEF, 2018).

No Espírito Santo, a avicultura teve início no município de Domingos Martins e atualmente possui grande concentração em Santa Maria de Jetibá, embora também se expanda para outros municípios como Castelo e Venda Nova do Imigrante (COVRE; FASSARELA, 2010).

No estado do Espírito Santo o setor avícola é vital para o desenvolvimento do Estado, uma vez que, é responsável por gerar cerca de 30 mil empregos direto e indiretos e representa 2% do PIB estadual (AVES, 2017). De acordo com IBGE, 2017, atualmente o estado comporta um plantel de 7,1 milhões de frangos de corte e teve crescimento em 115% no mesmo ano (IBGE, 2017).

2.2 BEM-ESTAR ANIMAL (BEA)

Segundo Chevillon (2000) pode-se definir bem-estar animal de acordo com as cinco liberdades atribuídas aos animais: 1) liberdade fisiológica, 2) liberdade ambiental, 3) liberdade sanitária, 4) liberdade comportamental e 5) liberdade psicológica.

Atualmente, no Brasil, o órgão responsável pela promoção do Bem-Estar Animal (BEA) é o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da comissão técnica permanente de bem-estar animal (CETBEA), atuante em diversas áreas da produção animal, seja na inspeção de produtos de origem animal, saúde animal e vigilância sanitária.

Entretanto, desde 1943, através do decreto nº 24.645, de julho do mesmo ano, o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) estabeleceu proteção animal no Brasil (BRASIL, 1943). Desde então, a legislação Brasileira está em processo de aumento das boas práticas de manejo, cuidados e zelo com a produção animal afim de estabelecer padrões mínimos de bem-estar animal (BENICASA, 2017).

A preocupação com o bem-estar das aves tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas, uma vez que estes animais apresentam temperatura corporal em média de 41°C, corpo coberto de penas e ausência de glândulas sudoríparas. Assim, para manter as trocas de calor ao ambiente, utilizam os meios de convecção, condução e evaporação pulmonar (CORDEIRO, *et al.*, 2010).

Portanto, o bem-estar das aves deve ser considerado como um importante ponto em um sistema de criação (BOCKISCH *et al.*, 1999). O regime de confinamento causa estresse intenso (JONES; MILLS, 1999), tendo como consequência respostas fisiológicas e comportamentais (MARIN *et al.*, 2001) que podem causar sérios problemas à saúde e bem-estar dos animais (ABEYESINGHE *et al.*, 2001; HALL, 2001; MENDL, 1999).

As variáveis ambientais externas, poderão ter tanto influência positiva, quanto negativa sobre as aves (MACAR; FURLAN, 2001). Isso acontece porque,

temperaturas elevadas diminuirão o consumo de ração, aumentam o consumo de água e terão alteração nas trocas gasosas para auxílio do controle térmico, assim como temperaturas mais baixas, levarão ao aumento de consumo de ração, diminuição do consumo de água e doenças metabólicas (BARBOSA FILHO, 2008).

Na área do BEA nos últimos tempos, relacionados a produção de frango de corte, é associado ao manejo pré-abate e ao transporte, onde há perdas significativas sendo elas por lesionar as carcaças dos frangos, estresse fisiológico ou a morte súbita desses animais (NICOL; SCOTT, 1990).

Durante o transporte, deve ser levado em conta as condições ambientais em que esses animais são expostos, sejam as condições de temperatura externa (Macroclima) ou interna, local onde as aves são transportadas (microclima), tempo de espera dos caminhões no abatedouro, considerando que o tempo de espera interfere diretamente no estado fisiológico das aves e estado de estresse (BAYLISS; HINTON, 1990; DA SILVA, et. al, 2007).

Sabe-se que a ave é influenciada pelo ambiente externo. Sendo assim, a temperatura e umidade relativa elevada aumentam a preocupação pela adoção de climatização na fase de espera no frigorífico (QUINN et al., 1998; RITZ et al., 2005; BARBOSA FILHO, 2008; VIEIRA, 2008). Segundo Mitchell e Kettlewell (1998) as mortes ocorridas na chegada dos caminhões, são um dos maiores desafios da avicultura, pois já foi comprovado seu impacto econômico sobre as aves.

2.3 SISTEMAS DE CONFINAMENTO

O sistema de criação de aves de corte dedicado ao confinamento destes animais apresenta uma alta eficiência no processo de produção de carne. Esse desenvolvimento produtivo está associado a evolução genética das raças trabalhadas concomitantemente ao aprimoramento das técnicas de confinamentos utilizadas.

Os sistemas de confinamento utilizados na produção de aves de corte associam-se diretamente com as práticas de manejo adotadas pelos avicultores. No entanto, a sua evolução depende “[...] do melhoramento genético, do desenvolvimento da nutrição, da mudança de escala de produção da indústria e dos novos paradigmas de competitividade do setor de avicultura de corte” (JESUS JÚNIOR et al., 2007, p. 209).

Os Sistemas de criação de frango de corte são bem variados no Brasil, sendo os mais utilizados aqueles conhecidos como convencional, semi-climatizado, climatizado e Dark House, vulgarmente conhecido como galpões escuros (ABREU, 2011).

2.3.1 Galpões Convencionais

Segundo Abreu (2011) o sistema convencional possui comedouro tubular, bebedouro pendular ou nipple, não possui sistema de controle artificial da temperatura e o condicionamento térmico é natural. Para este sistema, os galpões possuem ventiladores em pressão positiva, podendo ou não possuir forro e com cortina de ráfia amarela, azul ou branca.

Para garantir a ambiência adequada, deve-se analisar o clima da região e o local aonde será implantada a atividade avícola. Assim é possível projetar um aviário com características construtivas capazes de minimizar os efeitos do clima sobre as aves. Uma das características primárias a serem consideradas na concepção do aviário são: localização, orientação, dimensões, pé direito, beirais, telhado, lanternim, fechamentos, sombreiros. Estas características a serem consideradas em um aviário e outras que permitam o condicionamento térmico natural (ABREU; ABREU, 2011).

De acordo com Naas (2007), a grande maioria das instalações brasileiras são abertas e usam ventiladores e nebulizadores, que permitem melhores condições de alojamento do que aquelas em clima totalmente fechados, com grande concentração de gases e poeiras. Entretanto, de acordo com Lee et al. (2004), o sistema de

ventilação natural apresenta dificuldades em controlar o ambiente interno de maneira adequada mesmo com o uso de ventiladores em condições de clima quente, causando estresse, dificuldade em conter possíveis problemas sanitários (doenças) e diminuição da produtividade.

Atualmente, com o aquecimento do planeta, as indústrias e criadores de frango de corte tem optado pela construção de galpões semi-climatizados ou negativos visando minimizar as perdas de produtividade com o ambiente (ABREU; ABREU, 2011).

2.3.2 Galpões Climatizados

É um sistema de origem americana de criação de aves que vem crescendo no Brasil, principalmente nas regiões sul e sudeste, em busca de melhor desempenho. O sistema aumenta a eficiência de conversão alimentar, reduz a taxa de mortalidade e o tempo de alojamento (COLUSSI, 2014).

As semelhanças entre os dois sistemas relatados, convencional e climatizado, que possuem o mesmo projeto de construção, são aviários gigantes, com estruturas que podem alcançar até 150 a 155 metros de comprimento e com 30 a 32 metros de largura. Em ambos os sistemas, deve-se maior atenção ao dimensionamento de equipamento, principalmente os ventiladores (ABREU; ABREU, 2011).

Nesse sistema de criação climatizado, consegue regular a temperatura, a luz e a utilização de uma maior concentração de aves por metro quadrado. No sistema climatizado, as aves são criadas com luminosidade controlada, fazendo com que fiquem mais calmas, e trazendo um melhor resultado zootécnico e maior retorno financeiro a empresa e ao produtor (GALLO, 2009).

2.4 Manejo pré-abate

O manejo pré-abate se inicia na apanha das aves. É um processo crítico, que diz respeito ao bem-estar animal. É o momento que o frango de corte é retirado do alojamento e é direcionado até a indústria, onde aguardará pelo abate humanitário. Ocorre a retirada da ração, como estipulado pela legislação (MAPA, 1998). A apanha é feita de maneira manual, por funcionários contratados e a maneira como os frangos são apanhados segue as exigências da empresa (ABREU; ABREU, 2011).

Alguns pesquisadores delimitaram o período de jejum pré abate entre 8 a 12 horas como tempo excelente para retirada da ração e não ter quaisquer adversidades relacionadas a contaminação e rendimento de carcaça (SMIDT et al., 1964; LYON et al., 1991). A retirada da ração antes do abate é considerada uma etapa importante na produção pois ela influencia diretamente na carcaça das aves (BARREIRO *et al.*, 2011).

Segundo Schettino et al., (2006), o período pré-abate refere-se às 24 horas que antecedem o abate e é considerado a etapa da cadeia produtiva de frangos de corte que exerce maior influência sobre os índices quantitativos e qualitativos do produto final gerado pelo abatedouro.

Afim de manter as condições perfeitas para a ave expressar suas melhores características produtivas, o manejo pré abate precisa proporcionar microclimas com temperaturas ideais para que a ave permaneça na sua zona de termoneutralidade (FURTADO, et al., 2006).



Figura 1: Acomodamento das aves nas gaiolas para transporte. (A) Aves devidamente acomodadas na caixa, com lotação padrão (7 animais por caixa). (B) Aves em conforto térmico após aspersão de água para transporte.

Fonte: A autora, 2018

2.4.1 Aspersão de água no transporte

No Brasil, o transporte de aves, para fins produtivos, é realizado por caminhões do tipo *Truck*, que apresenta como característica carrocerias totalmente abertas. Dessa forma, as aves ali alojadas ficam sujeitas as adversidades climáticas ao longo do percurso granja e abatedouro (BARBOSA FILHO, 2008).

Durante o transporte, as aves podem ser submetidas a vários tipos de estresse, sendo o térmico o mais crítico, devido à dificuldade de controlar o microambiente da carga (KETTLEWELL et al., 2001). Com o intuito de minimizar o estresse por calor do lote em transporte, é feita a aspersão do caminhão ao sair da granja. É um recurso ainda polêmico no meio avícola. A justificativa é dada pelos autores Hildebrand e Pinto (2006), onde indicam o processo em dias quentes e ajuda a evitar o estresse por retirar o calor das aves. A aspersão de água por mangueira nos frangos, deverá ser realizado quando a umidade relativa estiver menor do que 50% e temperatura externa elevada (VIEIRA, et al., 2009). Esse procedimento associado a outras boas práticas durante o transporte, reduz a mortalidade das aves em níveis menores que 0,1% (HILDBRAND; SILVA, 2006)

A distribuição da água é um fator importante, devendo ser feita de maneira atenta e uniforme em toda a carga, sem manter a aspersão com mangueira durante muito tempo em poucos pontos (BARBOSA FILHO, 2008). Aves submetidas a aspersão excessivamente, tendem a ter dificuldades nas trocas gasosas e consequente diminuição da temperatura, e outras, secas pelo tempo desuniforme da aspersão de água, tendem a manter o estresse térmico de maneira prolongada (VIEIRA et al., 2009)

Moura (2001) afirmou que com a velocidade do caminhão, tende a aumentar o movimento de ar na carga de frango, assim, promove a perda de calor por convecção para o ambiente.

No inverno, ou em dias com temperaturas mais amenas, essa atividade deve ser suspensa, levando em conta o fundamento que, as aves também sofrem estresse pelo frio (BARBOSA FILHO, 2008; VIEIRA, 2008). Segundo estes autores, os carregamentos de frango que foram submetidos a aspersão durante o inverno, a condição térmica pode levar a hipotermia nas aves junto com a ineficiência do mecanismo termorregulatório, podendo acarretar forte estresse.



Figura 2: Aspersão com mangueira por sobre o caminhão ao sair da granja.
Fonte: A autora, 2018.

2.4.2 Transporte das aves

O volume com que ocorre o deslocamento da produção de aviário para o matadouro é determinado pela intensificação da criação de aves de corte. Uma produção em escala industrial preconiza uma logística sofisticada de transporte já que o número de frangos envolvidos é alto, fato este que exige um estabelecimento seguro do trajeto a ser percorrido (BARBOSA FILHO, 2008).

Vale a pena destacar, conforme afirmam Jesus Júnior et al., (2007) que a quantidade de aves alojadas por criador determina a montagem da escala de abate, que é uma série de procedimentos de deslocamento de veículos, movimentação de pessoal para “captura” das aves e inspeção de lotes que, quanto maior a quantidade de

criadores envolvidos na escala de um dia, maior o grau de risco de realização do abate planejado. Por sua vez, a distância entre o abatedouro e o aviário, além de aumentar o custo de transporte aumenta o grau de risco de efetivação da escala de abate, em função das condições de acesso, e de possíveis acidentes ou outros tipos de atraso.

Diante do exposto, vê-se que o processo de transporte é algo de natureza complexa e que deve respeitar as especificidades de cada produtor ou empresa e o trajeto até o abate (MOURA, 2001).

De acordo com a pesquisa feita por Barbosa filho *et al.* (2014), existe maior taxa de mortalidade de aves quando transportadas em curtas distâncias durante o dia, comparadas as aves transportadas em distâncias maiores feitas durante a madrugada ou a noite em dias de verão, demonstrando que, a temperatura, umidade relativa e estação do ano exercem influência diretamente no desempenho do lote.

2.4.2.1 Temperatura e umidade relativa no transporte e espera no frigorífico

Em zona de estresse térmico, as aves utilizam as compensações respiratórias e cardiovasculares como artifício para perda de calor (KETTLEWELL, 1989). Isso ocorre devido a incapacidade da ave em perder calor ao ambiente e estabelecer o equilíbrio térmico do organismo, tornando-se dependente da umidade relativa do ambiente, uma vez que essa variável determina a eficiência do processo termo regulatório. (VIEIRA, 2008).

Balnave (1998) e Lacey *et al.*, (2000) demonstraram o mecanismo fisiológico da ave em estresse térmico, onde em zona de hipertermia a ave aciona a perda de calor por evaporação através das vias aéreas. Quando o ambiente se encontra com umidade relativa acima de 90% e elevadas temperaturas (acima de 35°C), o mecanismo acionado pela ave tem sua eficácia reduzida em 50%, justificado por questões em

que a ave permanece em manter o mecanismo, levando o animal a morte pelo aumento da temperatura interna da ave.

Durante o transporte, as aves sofrem influencia diretamente do microclima que ela se encontra, afetando o bem-estar e causam eventuais prejuízos consequentes, sejam eles pela morte desses animais ou a queda de qualidade no momento do abate. (MITCHELL et al., 1992; MITCHELL; KETTLEWELL, 1998).

Com o intuito de amenizar a ação do calor sobre os animais durante o transporte, uma das principais medidas adotadas, além da aspersão, é o deslocamento durante os horários amenos do dia, preferencialmente a noite. Nos dias frios, no entanto, a carga deve ser coberta, tendo-se cuidado em respeitar a ventilação. Após a chegada dos frangos no frigorífico, o tempo de espera até o abate é bastante rápido, sendo em média inferior a 30 minutos. No entanto, em função das condições climáticas do dia, uma nova aspersão pode se fazer necessária (GOMES et al., 2017).

2.5 A CONDENAÇÃO DE CARÇAÇAS E SUAS CAUSAS

De acordo com Mendes e Komiyama (2011)

[...] a qualidade da carcaça está relacionada ao maior ou menor índice de condenações no abatedouro, com ausência ou presença de contaminação bacteriana por toxinas e resíduos de produtos químicos e biológicos.

Vale destacar que, normalmente, a qualidade das carcaças são avaliadas visualmente definindo-se sua aprovação ou reprovação, tanto para consumo interno como para exportação, à partir de critérios estéticos tais como conformação, presença de hemorragias e/ ou hematomas, rompimento da pele, ossos quebrados e amputação.

De acordo com a UBABEF (2018) 33% da produção de frango de corte no Brasil é para exportação. Em razão de que vários problemas sanitários podem comprometer a exportação de produtos avícolas, deve-se adotar medidas para alcançar melhores resultados e, consequentemente, aumentar a produção e atingir maiores lucros para o comércio avícola, reduzindo-se a condenação de carcaças.

São vários os fatores que podem culminar com a condenação parcial ou total de carcaças de frango de corte durante o transporte. Segundo Lima et al., (2014) as principais causas de danos as carcaças são as seguintes: a) manejo inadequado durante o embarque, transporte e desembarque dos animais; b) estradas em condições que dificultam o tráfego de caminhões; c) caminhões em mal estado de conservação o que dificulta o armazenamento para o transporte e d) agitação dos animais durante o transporte.

A ocorrência de condenação de carcaças associadas ao tipo de sistema de criação normalmente estão mais relacionadas a densidade de animais de cada tipo de criação, do que a existência de outros fatores. Estudando o desempenho, características de carcaça e análise econômica da criação de frangos de corte em diferentes densidades, Garcia (2002) constatou que as densidades influenciam diretamente no número de lesões em frangos de corte nos mesmos sistemas de criação estudado pelo experimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Incidência de lesões (%) comparativos na carcaça de frangos de corte criados em diferentes densidades nos mesmos sistemas de criação.

| Lesões | Densidades (Aves/m ²) | | |
|------------------|-----------------------------------|-------|-------|
| | 10 | 13 | 16 |
| Hematomas | 9,00 | 12,50 | 17,50 |
| Calo de peito | 5,00 | 8,26 | 8,75 |
| Cochin plantar | 4,50 | 10,57 | 15,31 |
| Arranhões | 15,78 | 20,00 | 25,62 |
| Dermatite lombar | 13,25 | 13,07 | 17,18 |

Fonte: Adaptado (GARCIA, 2002).

Investigando as principais causas de condenação de carcaças de frangos no Brasil, Oliveira et al., (2016) descrevem, como se vê na Tabela 2, os 10 principais tipos de lesões e suas respectivas taxas de condenações:

Tabela 2 – Principais causas de condenação ao abate de aves, Brasil, 2006 a 2011.

| Causas da condenação | Taxa de condenação (%) |
|-----------------------------|------------------------|
| Contaminação | 1,80 |
| Contusão/Lesão traumática | 1,57 |
| Dermatose | 0,74 |
| Celulite | 0,50 |
| Artrite | 0,38 |
| Aerosaculite | 0,16 |
| Aspecto repugnante | 0,13 |
| Síndrome ascítica | 0,09 |
| Caquexia | 0,09 |
| Lesão supurada | 0,08 |
| Demais causas | 0,46 |
| Total da taxa de condenação | 5,99 |

Fonte: Adaptado (OLIVEIRA et al., 2016).

Considerando os custos de produção, as condenações das carcaças de frangos, podem representar o equivalente a quantidade de 2 dias de custo de produção de frango dos aviários. A principal causa de condenação são as contusões/fraturas (LIMA et al., 2013).

Maschio e Raszl (2010) investigando o impacto financeiro anual de condenações *post-mortem* parciais e totais sobre os custos de produção em uma empresa de abate de frango, verificou que a perda financeira estimada advinda das condenações parciais foi de R\$ 1.030.005,71 e as condenações totais de 678.089,45.

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitário de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952), qualquer órgão ou outra parte da carcaça que estiver afetado por um processo inflamatório deverá ser condenado e, se existir evidência de caráter sistêmico, a carcaça e as vísceras na sua totalidade deverão ser condenadas.

A seguir são descritos alguns exemplos de condenação de carcaças de frangos:

a) Aerossaculite: É considerada uma infecção respiratória de grande importância na produção avícola em razão de gerar perdas por condenações de carcaças. Ela é uma das principais causas de condenação total e parcial de carcaças de frango, por ter acometimento extensivo dos sacos aéreos, principalmente animais de criação climatizada (MACHADO, 2010).

b) Celulite: É definido como processo inflamatório purulento e agudo do tecido subcutâneo, na qual é observado em maior frequência na região abdominal e pernas das aves (Figura 7) (ANDRADE et al., 2003).

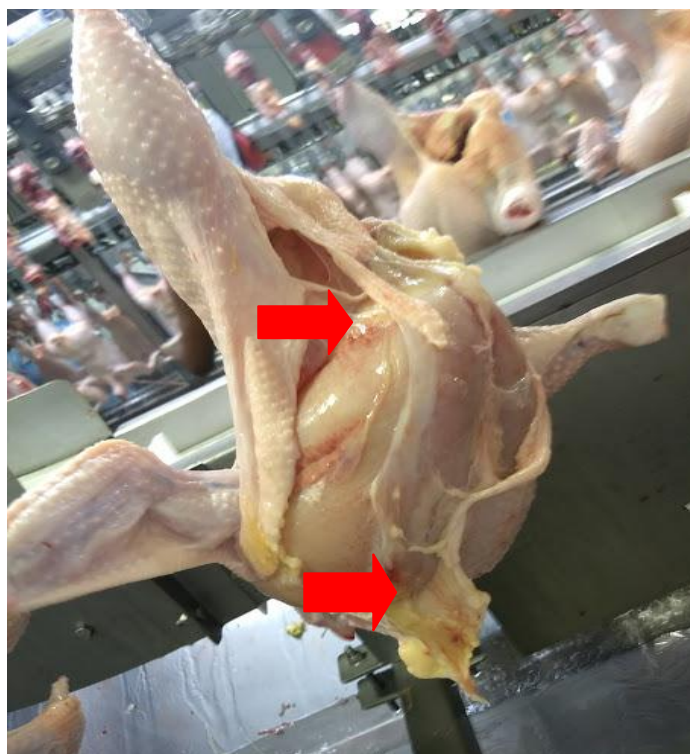


Figura 3: Carcaça de frango de corte, com lesões por celulite em região de peito.
Fonte: A autora, 2018.

c) Contaminação: É considerada uma das perdas que afeta consideravelmente a produção. São as condenações parciais e/ou totais das carcaças de frango por contaminação fecal (SANTANA et al., 2008).

d) Contusão e fraturas: Germano e Germano (2001) relataram que o transporte de granjas ao abatedouro é fator fundamental para acontecimento de fraturas. Além disso, as condições climáticas e veículos deixam os animais suscetíveis a contusões e fraturas, tornando-se uma porta de entrada para vários agentes bacterianos (Figura 8).

As causas mais prováveis de contusões e fraturas devem-se ao manejo de criação, a captura das aves, ao transporte e ao descarregamento na plataforma, sendo que a

porcentagem de contusões e fraturas são relacionadas a apanha dessas aves, observada por Reali (1994).

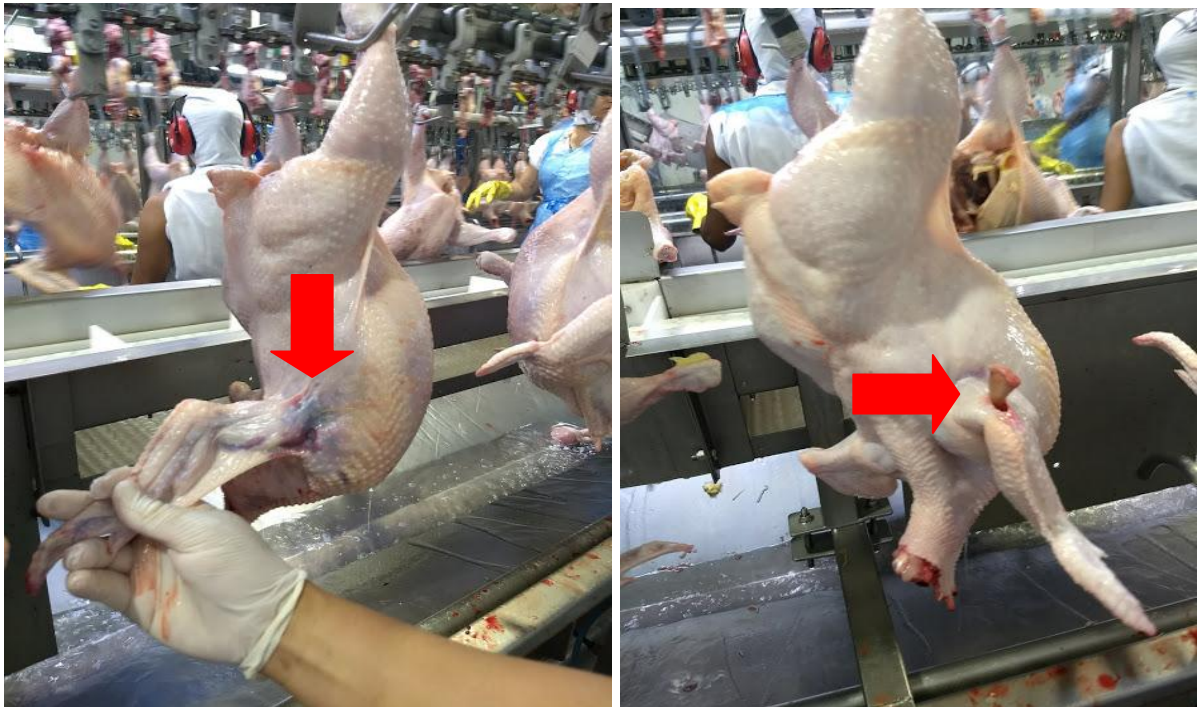


Figura 4 – Esquerda: carcaça de frango, com lesões por hematoma feitos no momento do manejo pré-abate; Direita: Carcaça de frango de corte, com fratura exposta.
Fonte: A autora, 2018.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2018 na unidade de produção de frangos de corte no sul do estado do Espírito Santo. No distrito de Vargem Grande, localizado na cidade de Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo - Brasil (Figura 6), tendo como coordenadas geográficas de latitude e longitude: Granja convencional, 20°38'65.50"S e 41°16'40.77"O; Granja semi- climatizada, 20°38'75.94"S e 41°16'74.01"O. O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo climático Aw, caracterizado como quente e seco.

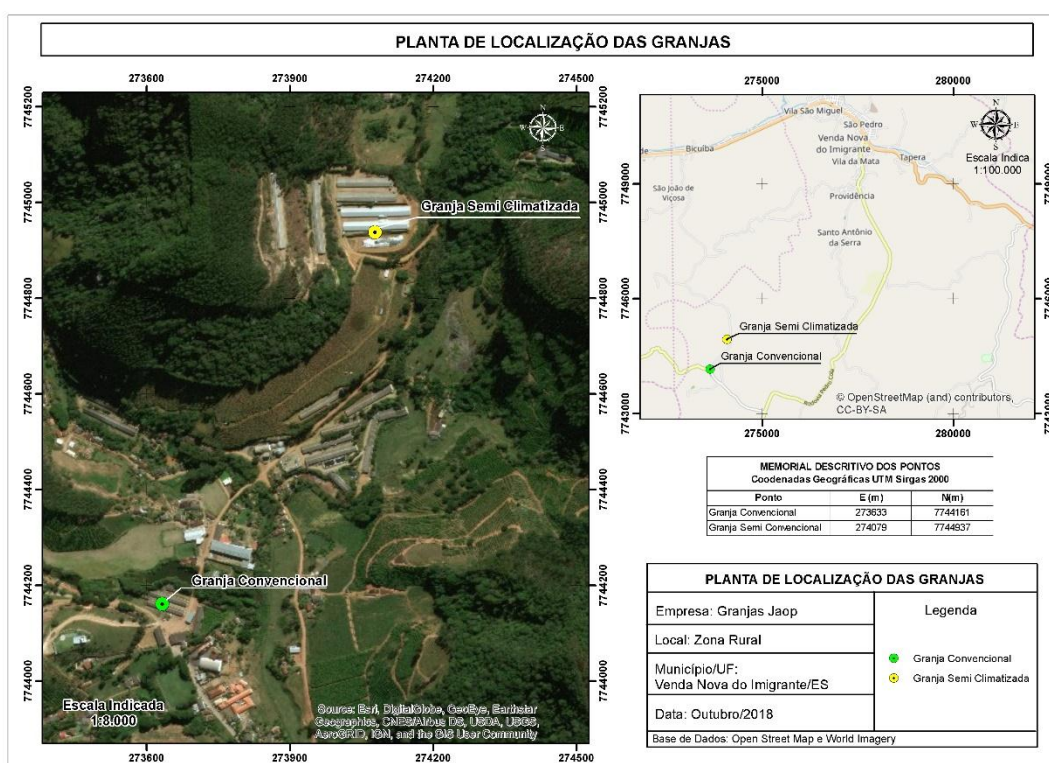


Figura 5: Imagem de satélite referente a localização das granjas convencionais e semi climatizadas utilizadas no experimento.

Fonte: Google Earth <<https://www.google.com/maps/place/Uniaves>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

3.2 MONTAGEM DO EXPERIMENTO

O trabalho foi realizado em duas épocas do ano de 2018 para comparação das condições de bem-estar das aves, quando em transporte, em diferentes temperaturas da região, sendo considerado mais elevadas (Período de verão/

Março) cuja temperatura máxima média foi de 29 °C e a mínima média foi de 20 °C e no Período de outono (maio), considerada um pouco amena, com média de 14 °C para a temperatura mínima e 24 °C para a máxima.

Foram utilizados quatro (4) galpões com média de 35.000 aves/galpão, de ambos os sexos, da linhagem Cobb[®]. Quanto à estrutura, dois galpões tinham funcionamento convencional, equipados com ventilação mecânica tipo túnel, com pressão positiva e tendo uma densidade média de 13,8 aves/m². Outros dois galpões possuíam a estrutura tipo sem climatizados, com ventilação mecânica tipo túnel, com pressão negativa e tendo uma densidade média de 14,7 aves/m².

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Casualizados (DBC) distribuído num arranjo do tipo fatorial triplo 2x2x2 com 8 tratamentos, sendo avaliados duas épocas do ano (verão e outono/ março e maio), dois sistemas intensivos de produção (galpão semiclimatizado e galpão convencional) e dois manejos pré-abate (com ou sem aspersão de água antes do transporte). Cada tratamento foi constituído de seis repetições e a unidade experimental de cada tratamento foi representada por caminhão do tipo *trucks*, que continha 570 caixas de transporte, sendo que cada caixa apresentava lotação de sete (7) animais por caixa.

Os galpões de criação convencional da empresa localizada no sul do estado do Espírito Santo, que foram utilizados nesta pesquisa apresentam a seguinte estrutura: suas cortinas são de ráfia, na cor amarela, levantadas verticalmente no sentido de baixo para cima. O piso é cimentado e com forro. Entre os equipamentos de climatização, destaca-se os ventiladores, modelos de três pás 1,00m de diâmetro e os bicos nebulizadores de aspersão sob baixa pressão. Os comedouros são automáticos e estão dispostos em linhas no comprimento do aviário. Seus bebedouros são pendulares, tipo nipple, e estão dispostos em linhas no comprimento do aviário. A disposição dos ventiladores é no sentido longitudinal do galpão. O acionamento destes equipamentos é feito de forma automática. O telhado é de fibrocimento com estruturas de madeira para sustentação.



Figura 6 - Imagens coletadas durante a realização dos experimentos: (a) – vista do interior de um galpão com Sistema de Ventilação Positiva (Convencional) com aves com 35 dias; (b) – vista do exterior do galpão mostrando a disposição das cortinas e ventiladores.

Fonte: A autora (2018).

Os galpões de criação climatizados da empresa que foram utilizados nesta pesquisa apresentam a seguinte estrutura: suas cortinas são de ráfia, na cor azul, levantadas verticalmente no sentido de baixo para cima. O piso é cimentado e com forro. Entre os equipamentos de climatização, de acionamento automático, destaca-se os bicos nebulizadores de microaspersão sob alta pressão e os exaustores, modelos de três pás 1,00m de diâmetro. Os comedouros são automáticos e estão dispostos em linhas no comprimento do aviário. Seus bebedouros também são automáticos, tipo *nipple*, e estão dispostos em linhas no comprimento do aviário. Estes galpões são dotados de controlador de temperatura e umidade tipo SMAAI® (Figuras 1-2) mas não dispõe de controle de luminosidade. O acionamento deste controlador é feito de forma automática. A disposição dos exaustores é no sentido transversal do galpão. O telhado é de fibrocimento com estruturas de madeira para sustentação, apresentado na Figura 2.



Figura 7 - Imagens coletadas durante a realização dos experimentos: (a) – vista do interior de um galpão com Sistema de Ventilação Negativa (Climatizada) com aves com 10 dias de idade; (b) – vista do exterior do galpão mostrando a disposição dos exaustores de ventilação forçada.
Fonte: A autora (2018).

A operação de transporte das aves da empresa que foram utilizados nesta pesquisa tinham como características: caminhões do tipo *trucks*, que apresenta como característica a carroceria totalmente aberta, com 570 caixas de transporte, dispostas em três fileiras (duas laterais e uma central), compostas por dez caixas de altura e dezenove caixas de comprimento. Os caminhoneiros eram equipados com radio controle, para eventual monitoramento de algum problema que pudesse acontecer no percurso granja-abatedouro.



Figura 8: Caracterização do caminhão em transporte monitorado e selecionado para o experimento.
Fonte: A autora (2018).



Figura 9: Caminhões em espera para abate no frigorífico. (a) Caminhões em espera para abate no frigorífico. (b) Aspersão das aves em espera para abate com objetivo de conforto térmico e minimizar posteriores perdas.

Fonte: A autora, 2018.

O transporte e o manejo pré-abate de aspersão ou não de água ocorreram em um mesmo horário para todos os tratamentos. No caso de aspersão de água foi utilizada uma mangueira com tempo pré-determinado de 10 minutos.

3.4 PARÂMETROS AVALIADOS

Os critérios adotados para definição das condenações das carcaças seguiram os preceitos estabelecidos pelo Decreto N. 9.013 de 29 de março de 2017 que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e que define os parâmetros dotados pelos Auditores Fiscais Federais Agropecuários (AFFA) do Serviço de Inspeção Federal (SIF) junto aos estabelecimentos de abate de aves.

A ocorrência de lesões e mortalidade primeiramente foram identificados pela Inspeção Federal e lançados no SIGSIF, sendo as informações armazenadas no banco de dados do sistema. Utilizando-se a base de dados central do SIGSIF para este estudo, os dados coletados e as variáveis tabuladas formaram os seguintes parâmetros: a) condenação parcial de carcaça de frango de corte; b) condenação total de carcaça de frango de corte e c) número de mortos.

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram submetidos a análise de variância, recorrendo-se para isto o software Sisvar (FERREIRA, 2000) e quando significativos foram usados o teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dados referentes à análise do parâmetro condenação parcial de carcaças de aves encontram-se na Tabela 3. Verificou-se que não houve efeito significativo ($P > 0,05$) para a interação tripla entre os fatores época do ano, sistema de criação e manejo pré-abate, suas interações duplas e as análises isoladas de sistemas de criação e manejo pré-abate, sendo significativo apenas para o fator época do ano.

Comparando-se as diferentes épocas do ano avaliadas, verificou-se que durante o verão houve maior número de carcaças de frango de corte condenadas de maneira parcial comparativamente ao outono ($P \leq 0,05$). O resultado obtido pode estar associado ao maior estresse por calor dos animais durante a época mais quente do ano comparativamente àquelas que apresentam temperaturas mais amenas. Concordante com esta afirmação, Hildebran Júnior (2006) aponta que a ausência de conforto térmico para as aves podem contribuir para o aparecimento de arranhões, rompimento de pele e estresse do animal, fatores estes que culminam com a redução parcial da qualidade da carcaça.

No que se refere a ausência de significância entre as interações sistemas de criação e o manejo pré-abate, verificou-se que estes fatores pouco contribuem para a condenação parcial de carcaças ou ainda que, se contribuem, o fazem em menor grau quando comparados a época do ano. Deste modo, este resultado pode indicar por sua vez que no tocante a condenação parcial, que os sistemas de criação e o manejo pré-abate tem alcançado uma alta eficiência na prevenção da ocorrência do parâmetro avaliado.

Diferentemente do observado, Sesterhenn *et al.* (2011) afirmam que as condenações parciais de frango de corte aumentam devido aos sistemas de criação adotados. Por sua vez, Santana *et al.*, (2008) atribui a maioria dos casos de ocorrência de condenação parcial a processos ineficientes como a apanha e o locação nas gaiolas de transporte, além de traumas ocorridos na insensibilização das aves.

Tabela 3 - Condenação Parcial (CP), em percentual, de carcaças de frangos de corte em função da época do ano

| Época do ano | |
|--------------|--------|
| Verão | Outono |
| 19,05a | 14,46b |

*a, b Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$)

Nas Tabelas 4, 5 e 6 encontram-se os dados relativos a taxa de condenação total de carcaças de aves. Foi observado que houve efeito significativo ($P \leq 0,05$) para a interação tripla entre os fatores época do ano, sistema de criação e manejo pré-abate.

Verificou-se que no verão, tanto no sistema de criação convencional quanto no semi-climatizado, a aspersão de água resultou em uma menor taxa de condenação total. Contudo no outono, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os manejos pré-abate sobre a taxa de condenação em ambos os sistemas de criação. Em ambos os sistemas de criação, houve uma menor taxa de condenação no outono ($P \leq 0,05$), independente do manejo pré-abate.

Nota-se diante do exposto que a época do ano possui influência sobre o tipo de sistema de criação e de manejo adotado sobre a condenação de carcaças, sendo que o outono e suas temperaturas amenas comparativamente ao verão e o calor a ele associado, propiciam uma menor ocorrência de condenação total.

Considerando o clima tropical brasileiro e a proximidade do país com a linha do Equador, é possível sugerir que durante o verão as temperaturas externas somadas ao ambiente de confinamento e do transporte estão além das indicadas para os frangos de corte, temperatura esta que se aproxima durante o outono, quando o clima está ameno. Assim, o calor do verão pode ocasionar maior condenação total de carcaça sob condições de sistema semi-climatizado independentemente do sistema de pré-abate, pois, de um modo geral, a temperatura interna do confinamento é homogênea.

Por outro lado, no sistema convencional, a ausência de climatização somente é amenizada quando há aspersão de água antes do transporte dos animais (Tabela 4; ($P \leq 0,05$), o que contribuiu para a redução da taxa de condenação total.

TABELA 4 – Condenação Total (CT), em percentual, de carcaças de frangos de corte em função do sistema de criação para cada época do ano e cada manejo pré-abate

| Sistema de criação | Época do ano | Manejo pré-abate | |
|--------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Sem aspersão | Com aspersão |
| Convencional | Verão | 1,07aA | 0,75bA |
| | Outono | 0,55aB | 0,47aB |
| Semi-climatizado | Verão | 0,57aA | 0,40bA |
| | Outono | 0,34aB | 0,24aB |

* a, b Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

* A, B Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

O resultado obtido na Tabela 4 é concordante com o verificado por Oliveira et al., (2016) que, analisando as principais causas de condenação de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011, verificaram que a variação de temperatura pode favorecer a ocorrência de eventos que predispõe os animais a condenação total de carcaças. Por sua vez, em estudo semelhante, Nijdam et al. (2006) verificaram que na Holanda, o índice de contusões que resultavam em condenação de carcaças era menor durante o outono comparativamente ao verão.

Outro ponto que merece destaque quanto à condenação total de carcaças refere-se ao calor metabólico da aves, que presumisse ser maior durante o verão comparativamente ao outono. Para dissipar este calor, as aves adquirem posturas que, devido ao movimento durante o transporte, podem ocasionar num número maior de lesões, associando-se diretamente com maior número de condenações totais. Caires et al., (2008) afirmam que as aves se posicionam de maneira que o calor migre para áreas superficiais do corpo que não possuem penas como pés e pernas, cristas, barbelas e também afastam as asas do corpo, agacham-se e eriçam as penas, favorecendo tombos dentro das caixas, promovendo o pisoteamento e consequentemente acidentes com as aves, que podem aumentar o número de condenações totais.

Observa-se na Tabela 5 que, em ambas as épocas do ano, o sistema semi-climatizado apresentou menores médias de condenação total de frangos de corte nos dois sistemas de pré-abate avaliados (sem aspersão e com aspersão) ($P \leq 0,05$). Portanto, verificou-se que o sistema de criação convencional apresentou maior quantidade de condenação total ($P \leq 0,05$), indicando que o sistema movido por indivíduos dedicados a criação, que são os responsáveis por utilizar os

equipamentos de uso manual nos confinamentos, são menos eficientes no que se refere ao controle térmico e que portanto, resulta em maiores taxas de condenações totais comparativamente ao sistema semi-climatizado. Sendo assim, embora o sistema semi-climatizado possua uma maior densidade de animais que o sistema convencional, notou-se uma menor condenação total de carcaça, podendo ser resultado de uma ambiência positiva para as aves, com uma consequente preservação da qualidade da carcaça.

TABELA 5 – Condenação Total (CT), em percentual, de carcaças de frangos de corte em função da época do ano para cada sistema de criação e cada manejo pré-abate

| Época do ano | Sistema de criação | Manejo pré-abate | |
|--------------|--------------------|------------------|--------------|
| | | Sem aspersão | Com aspersão |
| Verão | Convencional | 1,07aA | 0,75bA |
| | Semi-climatizado | 0,57aB | 0,40bB |
| Outono | Convencional | 0,55aA | 0,47aA |
| | Semi-climatizado | 0,34aB | 0,24aB |

* ^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

* ^{A, B} Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

Neste sentido, Pilecco et al. (2011) apontam que, num sistema de criação convencional, as aves apresentam maiores danos em suas carcaças devido à maior agitação das aves pela presença de indivíduos, e também por consequência do rápido crescimento. Por sua vez, Oliveira et al., (2016) apontam que condições aonde o bem-estar dos animais prevalecem sobre as condições estressantes, o índice de condenações de aves são reduzidos.

A ausência de maiores condenações totais de carcaças no sistema mais adensado (semi-climatizado) demonstra que o ambiente foi capaz de proporcionar melhor conforto para os animais.

Verificou-se na Tabela 6 que no verão, o manejo pré-abate do tipo Com aspersão apresentou menores médias de condenação total de frangos de corte nos dois sistemas de criação. Nesta época do ano, a ausência de aspersão contribui para o aumento da temperatura no interior das caixas de transporte dos frangos de corte em detrimento àquelas que, submetidas a aspersão, reduzem a temperatura no interior das caixas e as mantém estáveis durante o transporte. Vê-se também que quando a aspersão é acompanhado do sistema semi-climatizado, as condições de ambiência tornam-se favoráveis a manutenção da qualidade das carcaças. Aliás,

percebe-se a influência destacada da aspersão pelo incremento da redução de condenação total que ocorre no verão quando comparado a não aspersão.

Também é preciso destacar que a ausência de diferença estatística que ocorreu durante o outono quanto ao manejo pré-abate, em ambos os sistemas de criação, pode ser devido a equiparação entre as temperaturas internas das caixas com a externa devido ao clima ameno do período, fazendo com que a aspersão ou sua ausência não interferisse na qualidade final das carcaças. Hildebrand e Silva (2006) afirmam que a aspersão antes do transporte é feito no intuito de diminuir a carga térmica no interior das caixas, reduzindo o estresse das aves em dias e horários quentes. Também deve ser considerado que a aspersão induz uma condição ambiental mais adequada as aves durante o transporte, fato este que possui relação direta com a redução das taxas de condenação (ASSAYAG JR. et al., 2005).

TABELA 6 – Condenação Total (CT), em percentual, de carcaças de frangos de corte em função do manejo pré-abate para cada época do ano e cada sistema de criação

| Época do ano | Manejo pré-abate | Sistema de criação | |
|--------------|------------------|--------------------|------------------|
| | | Convencional | Semi-climatizado |
| Verão | Sem aspersão | 1,07aA | 0,57bA |
| | Com aspersão | 0,75aB | 0,40bB |
| Outono | Sem aspersão | 0,55aA | 0,34bA |
| | Com aspersão | 0,47aA | 0,24bA |

* a, b Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

* A, B Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

Para o parâmetro mortalidade total verificou-se que houve efeito significativo ($P \leq 0,05$) para a interação tripla entre os fatores época do ano, sistema de criação e manejo pré-abate.

No sistema de criação convencional, durante o outono, ocorreram menores mortalidades totais de frangos de corte em ambos os manejos pré-abate estudados ($P \leq 0,05$). Vê-se que o clima ameno associado ao outono é um agente promotor de sobrevivência para os frangos durante o transporte enquanto que o calor do verão é um agente que contribui para a mortalidade dos mesmos. É possível inferir que, apesar de possuir uma densidade de animais maior, o sistema semi-climatizado parece proporcionar um melhor ambiente para o desenvolvimento das aves, o que

favorece uma menor mortalidade. Outra análise também possível de se verificar na Tabela 7 é a importância do controle da temperatura do ambiente durante o processo de crescimento da ave.

TABELA 7 – Mortalidade Total (MT), em percentual, de carcaças de frangos de corte em função do sistema de criação para cada época do ano e cada manejo pré-abate

| Sistema de criação | Época do ano | Manejo pré-abate | |
|--------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Sem aspersão | Com aspersão |
| Convencional | Verão | 15,16aA | 8,50bA |
| | Outono | 2,50aB | 2,16aB |
| Semi-climatizado | Verão | 4,50aA | 2,33bA |
| | Outono | 2,00aB | 1,83aA |

* a, b Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

* A, B Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

O frango de corte é um animal que aumenta sua agitação quando a temperatura ultrapassa os 32°C, fato também que aumenta o número de óbitos consideravelmente (MOURA, 2001). Por sua vez, Vale et al., (2010) afirmam que as grandes oscilações de temperatura contribuem para aumentar a mortalidade de frangos de corte. Gomes; Neto e Oliveira (2017) afirmaram que, de modo geral, devido ao clima tropical brasileiro, a temperatura de transporte deve ser próxima a 22 e 25°C. Deste modo, as condições de temperaturas amenas do outono, que foram de 14 °C para a temperatura média mínima e de 24 °C para a média máxima, assim como a aspersão de água aproximaram da temperatura ideal, podendo dar indícios das menores mortalidades obtidas nestas condições.

O sistema semi-climatizado apresentou menores médias de mortalidade total de frangos de corte, em ambos os sistemas de pré-abate avaliados (sem aspersão e aspersão). Entretanto, no período do outono, não houve diferença significativa entre os sistemas convencional e semi-climatizado avaliados sob as condições de manejo pré-abate. O resultado exposto demonstra que, em condições de temperaturas mais altas conforme ocorre no verão, o sistema semi-climatizado é capaz de reduzir ainda mais a mortalidade de aves de corte comparativamente ao convencional, sob condições de aspersão. Verifica-se, portanto, a importância do manejo da temperatura anterior ao processo de transporte no verão.

Deve-se também destacar que, de acordo com o resultado obtido, durante o outono a mortalidade não é influenciada pelo manejo pré-abate, sendo possível propor a suspensão da aspersão visando reduzir os custos desta operação. Abreu e Abreu (2011) afirmam que os frangos de corte necessitam de um ambiente com termoneutralidade devido à perda de até 70% de calor sensível que estes animais possuem, que é diretamente influenciada pela temperatura ambiental. Outro ponto que também deve ser observado sobre a mortalidade dos frangos de corte é que o estresse térmico é capaz de induzir a ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, propiciando uma redução da função imune das aves (RAO et al., 2013).

TABELA 8 – Mortalidade Total (MT), em percentual, de carcaças de frangos de corte em função da época do ano para cada sistema de criação e cada manejo pré-abate

| Época do ano | Sistema de criação | Manejo pré-abate | |
|--------------|--------------------|------------------|--------------|
| | | Sem aspersão | Com aspersão |
| Verão | Convencional | 15,16aA | 8,50bA |
| | Semi-climatizado | 4,50aB | 2,33bB |
| Outono | Convencional | 2,50aA | 2,16aA |
| | Semi-climatizado | 2,00aA | 1,83aA |

* ^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

* ^{A, B} Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

Verificou-se na Tabela 9 que o manejo pré-abate do tipo Com aspersão apresentou menores médias de mortalidade total de frangos de corte nos sistemas de criação convencional e semi-climatizado durante o verão. De acordo com os dados obtidos, é possível verificar que para uma melhor eficiência dos sistemas de criação, é necessário que se faça a aspersão de água nas aves antes do transporte durante o verão para atenuar o efeito da temperatura ambiente.

TABELA 9 – Mortalidade Total (MT), em percentual, de carcaças de frangos de corte em função do manejo pré-abate para cada época do ano e cada sistema de criação

| Época do ano | Manejo pré-abate | Sistema de criação | |
|--------------|------------------|--------------------|------------------|
| | | Convencional | Semi-climatizado |
| Verão | Sem aspersão | 15,16aA | 4,50bA |
| | Com aspersão | 8,50aB | 2,33bB |
| Outono | Sem aspersão | 2,50aA | 2,00aA |
| | Com aspersão | 2,16aA | 1,83aA |

* ^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

* ^{A, B} Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para cada sistema de criação e manejo de pré-abate diferem entre si pelo teste de Tuckey ($P \leq 0,05$).

Barbosa Filho (2008) afirmaram que durante o transporte o microclima a que as aves ficam submetidas, tornando os frangos de corte mais suscetíveis ao óbito é variável dependendo da época do ano, dando indícios que, quando maior a temperatura, maior será a possibilidade de mortalidade. Concordante com esta observação, Hunter et al. (1997) declararam⁷ que ao amenizar a temperatura das caixas de transporte dos frangos de corte é possível inibir a mortalidade das aves.

5 CONCLUSÃO

A época do ano, o sistema de criação e à aspersão de água sobre as caixas de transporte de frangos de corte influenciaram na taxa de condenação de carcaça (parcial e total) e na mortalidade de frangos de corte.

A época do ano influenciou a taxa de condenação parcial de carcaças de frangos de corte.

O sistema convencional e a ausência de aspersão de água tornam os frangos mais suscetíveis a condenação total de carcaças e a mortalidade das aves.

A aspersão de água sobre as caixas, antes do transporte, contribuiu para redução da condenação total de carcaças e da mortalidade no verão. Em contrapartida, seu uso torna-se dispensável, sob condições de 14-20 °C de temperatura ambiente, registradas no outono, pois não influenciou na qualidade das carcaças e tampouco na mortalidade dos frangos de corte.

6 REFERÊNCIAS

- ABEYESINGHE, S.M.; WATHES, C.M.; NICOL, C.J. The aversion of broiler chickens to concurrent vibration and thermal stressors. **Applied Animal Behaviour Science**, v.73, n.3, p.199-215, 2001.
- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 2, p. 1-14, 2011.
- ALTAN, O.; PABUCCUOGLU, A.; ALTAN, A.; KONYALIOGLU, S.; BAYARAKTAR, H., Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters in broilers. **British Poultry Science**, v. 44, p. 545-550, 2003.
- ASSAYAG JR., S.M. et al. Efeito da duração do jejum pré-abate sobre peso corporal de frangos de corte aos 45 dias de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.42, n.3, p.188-192, 2005.
- AVES. **Perfil da avicultura capixaba 2017/2018**, AVES, Associação dos avicultores do estado do Espírito Santo, 2018.
- BALNAVE, D., Increased utilization of sensible heat loss mechanisms in high temperature high humidity conditions. **World's Poultry Science Journal**, Beekbergen, v. 54, p. 69-72, 1998.
- BARBOSA FILHO, J. A. D.; QUEIROZ, M. L. V.; BRASIL, D. de F.; VIEIRA, F. M.; SILVA, I. J.O., Transporte f broilers: load microclimate during brazilian summer. **Engenharia Avícola**, Jaboticabal, v. 34, p. 405-412, 2014.
- BARBOSA FILHO, J.A.D., **Caracterização quantitativa das condições bioclimáticas e produtivas nas operações pré-abate de frangos de corte**. 2008. 174p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- BARBOSA FILHO, J.A.D.; VIEIRA, F.M.C.; GARCIA, D.B. et al. 2008. **Mudanças e uso das tabelas de entalpia**. Piracicaba, 2007. Disponível em: <<http://www.nupea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- BARREIRO, F. R.; AMARAL, L. A.; BARALDI-ANTONI, S. M.; BALDIN, J. C.; MORAES, M. C. P. de; BARBOSA, J. P., **Efeito da adição de cloro na água durante o jejum pré-abate de frangos de corte na população de enterococos no conteúdo cecal**, Unesp, Jaboticabal, SP, 2011.
- BAYLISS, P.A.; HINTON, M.H., Transportation of broilers with special reference to mortality rates. **Applied Animal Behaviour Science**, v.28, n.1-2, p.93-118, 1990.
- BENICASA, N. C., **Caracterização do sistema de criação de frangos de corte em galpões de pressão negativa, das operações pré-abate e da qualidade do produto final**. Tese de mestrado, USP. Piracicaba, SP, 2017.

BOCKISCH, F.J.; JUNGBLUTH, T.; RUDOVSKY, A., Technical indicators for evaluation of housing systems for cattle, pigs and laying hens relating to animal welfare. **Zuchtungskunde**, v.71, n.1, p.38-63, 1999.

BRASIL, Decreto 30.691-52. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. (RIISPOA). Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997. Publicado no Diário Oficial da União de 07/07/1952, Seção 1, Página 10.785.

BRINCO, E. **Avicultura emprega 22 mil pessoas no ES**. 2016. Disponível em: <<https://idaf.es.gov.br/avicultura-emprega-22-mil-pessoas-no-es>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

CAIRES, C. M.; CARVALHO, A. P.; CAIRES, R. M. Nutrição de frangos de corte em clima quente. **Revista eletrônica nutritime**, v.5, n°3, p.577-583, Maio/junho 2008.

COLUSSI, J. **Sistema americano aumenta produção de aves**. 2014. Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br>. Acesso em: 17 novembro 2018.

CORDEIRO, M. B. et al., Conforto térmico e desempenho de pintos de corte submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.217-224, 2010.

DA SILVA, M. A. N.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, C. J. M. da; ROSÁRIO, M. F.; SILVA, I. J. O. da; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M., Avaliação do estresse térmico em condição simulada de transporte de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1126-1130, 2007.

Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. 2017. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-publicacaooriginal-152253-pe.html>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... **REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA**, 45, 2000. Anais... São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

FRANCO, A. S. M. A avicultura no Brasil. **Análise Conjuntural**, v.39, n.1-2/jan./fev. 2017.

FURLAN, R. L., Influência da temperatura na produção de frango de corte. In: Simpósio Brasil sul de avicultura, 7, 2006, Chapecó. **Anais...**: Chapecó: Empresa Brasileira de pesquisas agropecuárias, p. 104-135, 2006.

FURTADO, D. A.; AZEVEDO, P. V.; TINOCO, I. F. F., Efeitos de diferentes sistemas de acondicionamento ambiente sobre o desempenho produtivo de frangos de corte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.2, p.484-489, 2006.

GALLO, B.B., Dark House: manejo x desempenho frente ao sistema tradicional. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 10, 2009, Chapecó, SC. **Anais do X Simpósio Brasil Sul de Avicultura e I Brasil Sul Poultry Fair**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009, 140p.

GARCIA, R. G.; ALMEIDA PAZ, I C. L.; CALDARA, F. L.; Litter materials and the incidence of carcass lesions in broilers chickens. **Brazilian Journal of Poultry Science**. V. 14, n. 1, p. 27-32, 2012.

GOMES, R. C.; NETO, G. C. O.; OLIVEIRA, G. B. M. Critérios para Movimentação e Transporte de Frangos para Abate e Distribuição para o Mercado. **Simpósio de Excelência e Gestão e Tecnologia**. 2017.

HALL, A.H., The effect of stocking density on the welfare and behaviour of broiler chickens reared commercially. **Animal Welfare**, v.10, n.1, p.23-40, 2001.

HILDEBRAND JÚNIOR, H.; PINTO, L. M., Logística e transporte. In: OLIVO, R. (Ed). **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma: O autor, 2006. Cap. 13, p. 149-162.

HILDEBRAND JUNIOR, Henrique; PINTO, Lúcio M. **Logística e Transporte**. In: Olivo, Rubison (Org). **O mundo do frango**. Criciúma: Editora do autor, p.149-161, 2006.

HUNTER, R.R.; MITCHELL, M.A.; MATHEU, C. Distribution of "Dead on Arrivals" within the bio-load on commercial broiler transporters: correlation with climatic conditions and ventilation regimen. **British Poultry Science**, v.38, p.7-9, 1997.

JESUS JÚNIOR, C.; PAULA, S. R. L.; ORMOND, J. G. P.; BRAGA, N. M. A cadeia da carne de frango: tensões, desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 191-232, set. 2007.

JONES, R.B.; MILLS, A.D., Divergent selection for social reinstatement behavior in Japanese quail: effects on sociality and social discrimination. **Poultry Avian Biology Review**, v.10, n.4, p.213-223, 1999.

KETTLEWELL, P. J.; HOXEY, R. P.; MITCHELL, M. A., Heat produced by Broiler Chickens in a Commercial Transport Vehicle. **Journal of Agricultural Engineering Research**, St. Joseph, v. 75, n.3, p. 315-326, mar. 2001.

LACEY, B.; HAMRITA, T. K.; LACY, M. P.; VAN WICKLEN, G. L., Assesment of poultry deep body temperature responses to ambient temperature and relative humidity using an on-line telemetry system. **Transactions of the ASAE**. St. Joseph, v. 43, n. 3, p. 717-721, 2000.

LEE, K.-W.; EVERTS, H.; BEYNEN, A.C. Essential oils in broiler nutrition. **International Journal of Poultry Science**, v.3, p.738-752, 2004.

LIMA, K. C., MASCARENHAS, M. T. V. L., CERQUEIRA, R. B. Técnicas operacionais, bem-estar animal e perdas econômicas no abate de aves. **Archives of Veterinary Science**, v. 19, n. 1, 2014.

LYON, C. E.; PAPA, C. M.; WILSON JÚNIOR, R. L., Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. **Poultry Science**, Champaign, v.70, n. 4, p.1020-1025, 1991.

MARIN, R.H.; FREYTES, P.; GUZMAN, D., *et al.* Effects of an acute stressor on fear and on the social reinstatement responses of domestic chicks to cagemates and strangers. **Applied Animal Behaviour Science**, v.71, n.1, p.57-66, 2001.

MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. **R. Bras. Zootec.**, v.40, p.352-357, 2011.

MITCHELL, M.A.; KETTLEWELL, P.J., Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: solutions not problems! **Poultry Science**, v.77, p.1803-1814, 1998.

MITCHELL, M.A.; KETTLEWELL, P.J.; MAXWELL M.H., Indicators of physiological stress in broiler chickens during road transportation. **Animal Welfare**, v.1, p.91-103, 1992.

MOURA, D. J., **Ambiência na produção de aves de corte. In: SILVA, I. J. O., Ambiência em produção de aves em clima tropical.** Piracicaba: Degaspari, p.31-87, 2001.

MOURA, D. J.; BUENO, L. G. F.; LIMA, K. A. O.; CARVALHO, T. M. R.; MAIA, A. P. A. M. Strategies and facilities in order to improve animal welfare. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 311-316, 2010.

NÄÄS, I. de A.; Miragliotta, M.Y.; Baracho, M. dos S.; Moura, D. J. de. **Ambiência aérea em alojamento de frangos de corte: poeira e gases.** Engenharia Agrícola, v.27, n.2, p.326-335, 2007.

NICOL, C. J.; SCOTT, G. B., Pre-slaughter handling and transport of broiler-chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v.28 n.1-2, p.57-73, 1990.

NIJDAM E, ARENS P, LAMBOOIJ E, DECUYPERE E, STEGEMAN A. **Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage.** Poult Sci. n. 9, p. 1610-5, 2006.

OLIVEIRA, A. A.; ANDRADE, M. A.; ARMENDARIS, P. M.; BUENO, P. H. S. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.17, n.1, p. 79-89 jan./mar. 2016.

PILECCO, M. **Arranhões dorsais na produção de frangos de corte.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Grande Dourado. Dourados, M. S., UFGD, 2011.

RAO, S.V.R.; PRAKASH, B.; RAJU, V.L.N.; PANDA, A.K.; POONAM, S.; MURTHY, O.K. Effect of supplementing organic selenium on performance, carcass traits, oxidative parameters and immune responses in commercial broiler chickens. **Journal of Animal Science**, v. 26, n. 2, p. 247-252, 2013.

SANTANA, A.P., et al., Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughter houses located in state of Goiás Brazil. **Ciência Rural**, v.38, n.9, p.2587-2592, 2008.

SCHETTINO, D. N.; CANÇADO, S. V.; BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C.; FIGUEIREDO, T. C.; SANTOS, W. L. M., Efeito do período de jejum pré abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootecnia**, v.58, n. 5, p.918-924, 2006.

SESTERHENN, R.; FERREIRA, T. Z.; KINDLEIN, L.; MORAES, H. L. S. **Impactos econômicos de condenação post mortem de aves sob inspeção estadual no estado do Rio Grande do Sul**. Anais... Santa Maria, RS, p. 6981, 2015.

SMIDT, M. J.; FORMICA, S.D.; FRITZ, J. C., Effect of fasting prior to slaughter on yield of broilers. **Poultry Science, Champaign**, v.43, p. 931-934, 1964.

UBABEF - BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Boletim diário 2018**. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/exportacoes-decarne-de-frango-registram-alta-de-34-em-volume-no-1osemestre,20110812074151_V_435,20081118093812_F_643.aspx>. Acesso em: 12 out 2018.

UBABEF – UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório Anual**, 2014. São Paulo: UBABEF,2014. Disponível em: <<http://ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca70f0cb110aed67d29c8842.pdf>> Acesso em: 16 out 2018

VALE, M. M.; MOURA, D. J.; NÄÄS, I. A.; PEREIRA, D. F. Characterization of heat waves affecting mortality rates of broilers between 29 days and Market age. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 12, n. 4, p. 279-285, 2010.

VIEIRA, F. M. C.; SILVA, I. J. O. da; BARBOSA FILHO, J. A. D., Perdas nas operações pré-abate: ênfase em espera, VIII Seminário de Aves e suínos, **Avesui** 2008, São Paulo, 2008.

VIEIRA, F.M.C., **Avaliação das perdas e dos fatores bioclimáticos atuantes na condição de espera pré-abate de frangos de corte**. 2008. 176 p. Dissertação (Mestrado em Física do Ambiente Agrícola) -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

WATHES, C. M., Engineering Livestock Housing – Successes, Failures and Opportunities. In: International Symposium of the CIGR- New trends in Farm Buildings, 2004, Évora. Proceedings... **International Symposium of the CIGR- New trends in Farm Buildings**. Évora-Portugal: Universidade de Évora, v. 1, p. 1-6, 2004.